

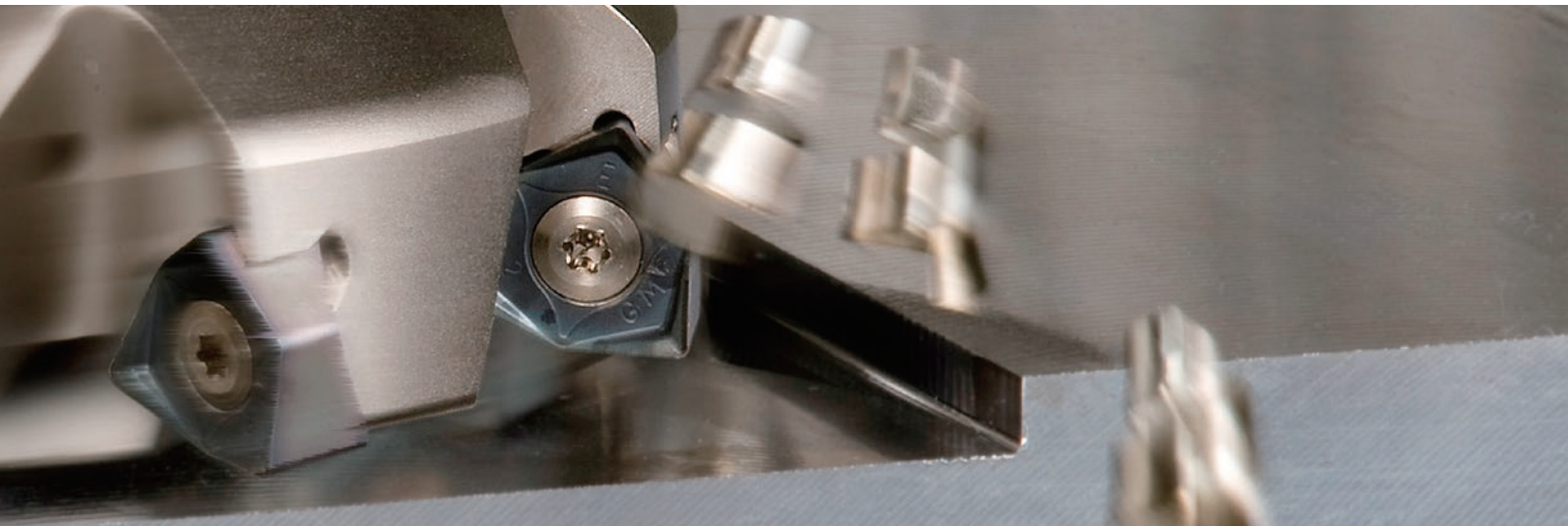
THE NEW VALUE FRONTIER



Dwustronna płytko o 6 krawędziach

MFWN

MFWN



**Ekonomiczna dwustronna płytko o 6 krawędziach.
Niezwyczajna odporność na pęknięcie dzięki grubym krawędziom.**

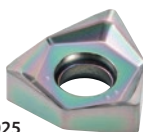
Ostre cięcie dzięki mniejszym siłom skrawania

Odporność na drgania i możliwość stosowania przy długim wysięgu

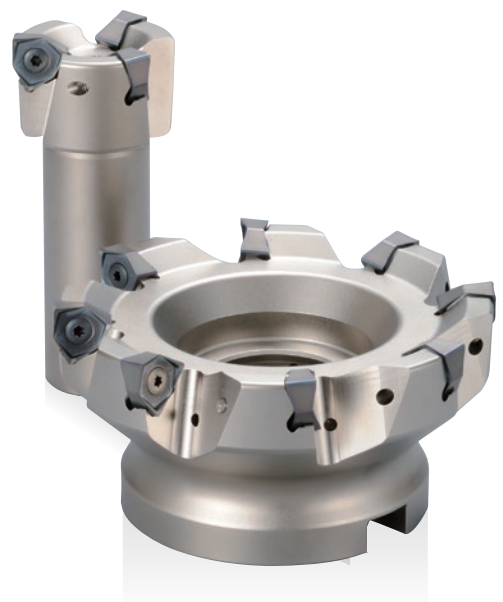
Długa żywotność narzędzia z płytkami dzięki powłoce MEGACOAT NANO



Gatunek płytki powlekanej
DLC do obróbki aluminium



Nowy gatunek PDL025



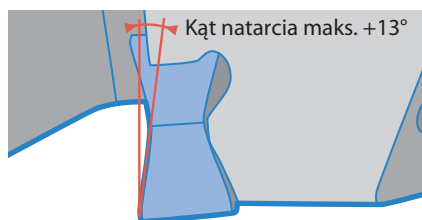
Dwustronna płytko o 6 krawędziach

MFWN

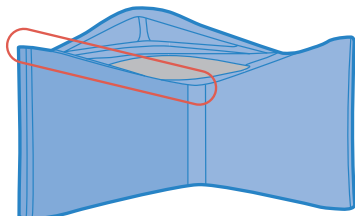
- Ekonomiczna dwustronna płytko o 6 krawędziach
- Niezwykła odporność na pękanie dzięki grubym krawędziom
- Dostępne do szerokiej gamy zastosowań. Teraz obejmuje gatunek płytko PDL025 powlekanej DLC do obróbki aluminium

1 Ostre cięcie dzięki mniejszym siłom skrawania

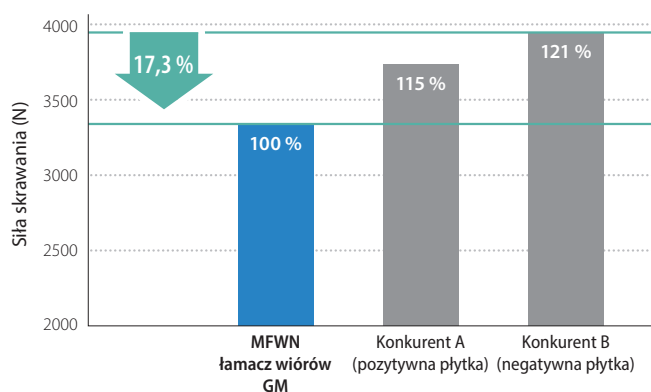
- Duży kąt natarcia przyczynia się do zmniejszenia siły skrawania
- Dynamicznie zaprojektowana część skośna ogranicza początkowe uderzenie, gdy krawędź tnąca wchodzi w obrabiany materiał



Dynamicznie zaprojektowana część skośna



Porównanie siły skrawania (ocena wewnętrzna)

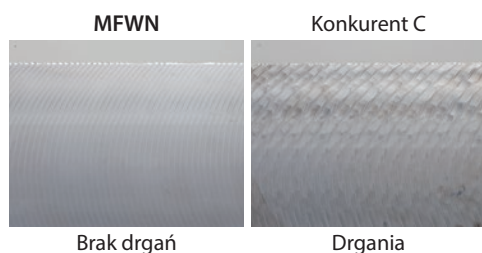


Parametry skrawania: $V_c = 180$ m/min., $a_p \times a_e = 7 \times 110$ mm, $f_z = 0,2$ mm/t
Materiał obrabiany: C50, średnica frezu $\varnothing 125$ mm

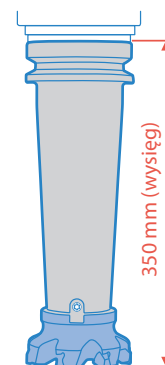
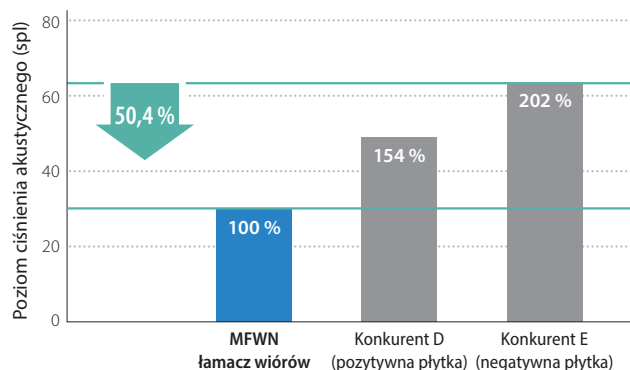
2 Zredukowane drgania

Odporność na drgania dzięki projektowi zapewniającemu niską siłę skrawania oraz możliwość stosowania przy długim wysięgu

Porównanie szorstkości powierzchni (ocena wewnętrzna)



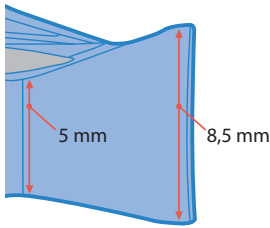
Porównanie odgłosu cięcia (ocena wewnętrzna)



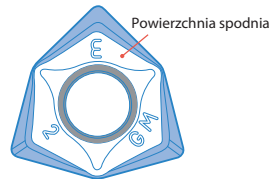
Parametry skrawania: $V_c = 200$ m/min., $a_p \times a_e = 3 \times 15$ mm, $f_z = 0,1$ mm/t
Materiał obrabiany: C50, średnica frezu $\varnothing 80$ mm (7 płytek)

3 Niezwykła odporność na pękanie dzięki grubym krawędziom

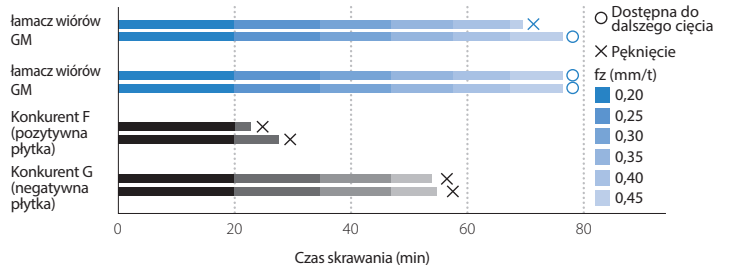
Grubość krawędzi tnącej:
5–8,5 mm



Stabilne mocowanie dzięki unikatowemu projektowi strony czołowej płytki



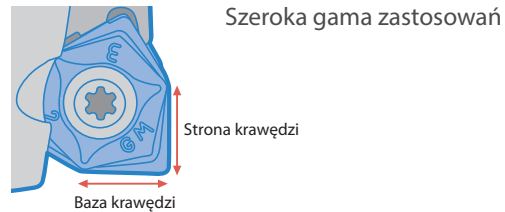
Porównanie odporności na pękanie (ocena wewnętrzna)



Parametry skrawania: $V_c = 100$ m/min., $a_p \times a_e = 2 \times 100$ mm, $f_z = 0,2 \sim 0,45$ mm/t, na sucho
Materiał obrabiany: 42CrMo4 (38 ~ 42 HS), przerywane z otworem w materiale obrabianym

4 Płytki neutralne

- Odpowiednie do toczenia czoła i konturowania
- Płytki neutralne są odpowiednie do frezów lewostronnych (na zamówienie)

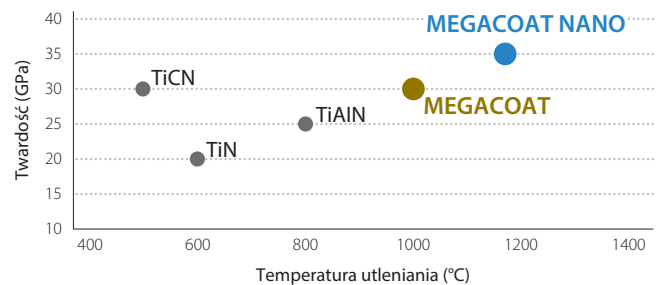


5 Długa żywotność narzędzia z płytkami dzięki powłoce MEGACOAT NANO

PR1525 do stali, PR1510 do żeliwa oraz PR1535 do żaroodpornego stopu niklu, stopu tytanu i stali nierdzewnej utwardzanej wydzieleniowo.

Zapobiega ścieraniu i pękaniu dzięki wysokiej twardości (35 GPa) i niezwykłej odporności na utlenianie (temperatura utleniania: 1150°C).

Właściwość powłoki

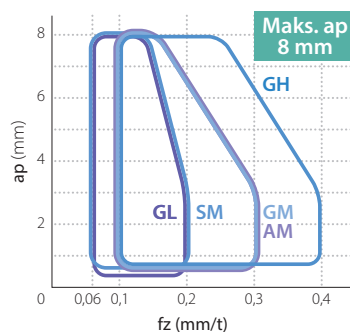


Niska Odporność na utlenianie Wysoka

6 Różnorodna oferta płytek obejmujących różne zastosowania

Łamacz wiórów	Zastosowania	Kształt
GM	Zastosowania ogólne	
SM	Niska siła skrawania	
GH	Intensywne frezowanie	
GL	Nastawienie na wykończenie powierzchni	
AM	Aluminium i metale nieżelazne	

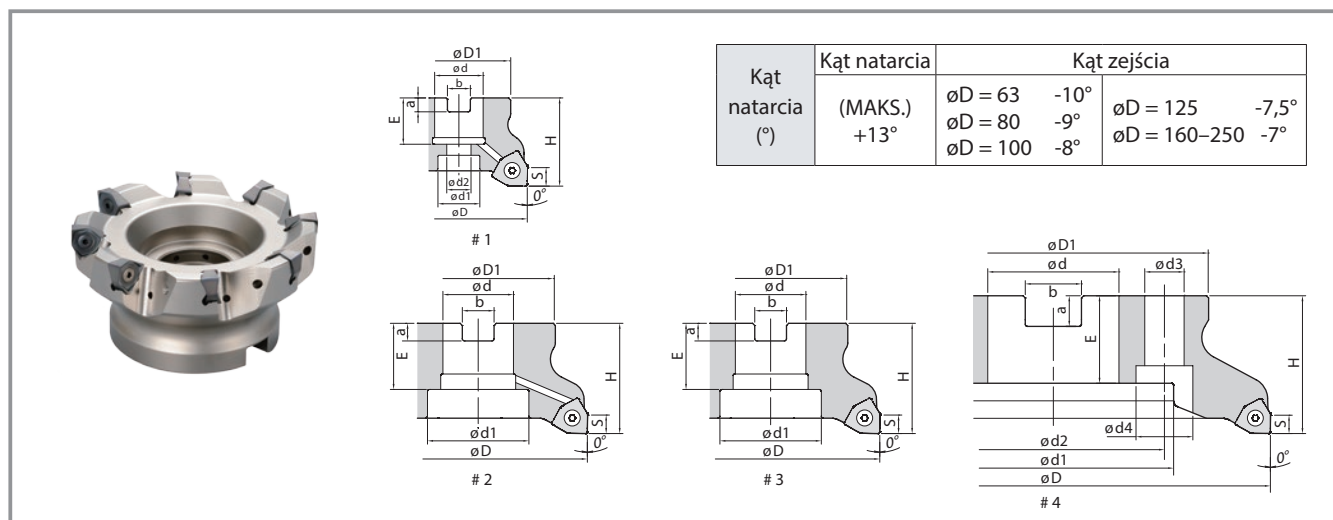
Zakres zastosowania



Dobre odprowadzanie wiórów



Poprawnie kręcone wióry
(Zdjęcie zostało zrobione szybką kamerą)



Wymiary korpusu narzędzia

Opis	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)												Szkic	Waga (kg)	Podkładka	Otwór na chłodziwo
			øD	øD1	ød	ød1	ød2	H	E	a	b	ød3	ød4					
Podziałka rzadka	MFWN 90063R-3T-M	●	3	63	47	22	19	11	40	21	6,3	10,4			Rys. 1	0,5	Tak	Tak
	90080R-4T-M	●	4	80	60	27	20	13	50	24	7	12,4				1,0		
	90100R-5T-M	●	5	100	70	32	46			30	8	14,4			Rys. 2	1,3		
	90125R-6T-M	●	6	125	87	40	55		33	9	16,4			2,5				
	90160R-8T-M	●	8	160	102		68	66,7	63	32			14	20	3,8			
	90200R-10T-M	●	10	200	142	60	110	101,6		40	14	25,7	18	26	Rys. 4	6,0		
90250R-12T-M	●	12	250											8,4				
Wąska podziałka	MFWN 90063R-4T-M	●	4	63	47	22	19	11	40	21	6,3	10,4			Rys. 1	0,5	Nie	Tak
	90080R-5T-M	●	5	80	60	27	20	13	50	24	7	12,4				1,0		
	90100R-7T-M	●	7	100	70	32	46			30	8	14,4			Rys. 2	1,3		
	90125R-8T-M	●	8	125	87	40	55		33	9	16,4			2,6				
	90160R-10T-M	●	10	160	102		68	66,7	63	32			14	20	3,9			
	90200R-12T-M	●	12	200	142	60	110	101,6		40	14	25,7	18	26	Rys. 4	6,3		
90250R-14T-M	●	14	250											8,7				
Bardzo wąska podziałka	MFWN 90063R-5T-M	●	5	63	47	22	19	11	40	21	6,3	10,4			Rys. 1	0,5	Nie	Tak
	90080R-7T-M	●	7	80	60	27	20	13	50	24	7	12,4				1,1		
	90100R-9T-M	●	9	100	70	32	46			30	8	14,4			Rys. 2	1,3		
	90125R-12T-M	●	12	125	87	40	55		33	9	16,4			2,6				
	90160R-14T-M	●	14	160	102		68	66,7	63	32			14	20	3,9			
	90200R-16T-M	●	16	200	142	60	110	101,6		40	14	25,7	18	26	Rys. 4	6,4		
90250R-18T-M	●	18	250											8,8				

● Dostępne

Części zamienne

Opis	Śruba zaciskowa	Klucz		Podkładka	Śruba kompensacyjna	Klucz	Środek przeciwzatarciowy	Sworzeń trzpienia	
		TT	DTM						
Podziałka rzadka	MFWN 90063R-3T-M	SB-50140TR	TT-15	MFWN-90	SPW-7050	LW-5	MP-1	HH10×30	
	MFWN 90080R-4T-M							HH12×35	
	MFWN 90100R-5T-M } 90250R-12T-M							—	
Wąska podziałka	MFWN 90063R-4T-M	SB-50140TR	TT-15	—	—	—	MP-1	HH10×30	
	MFWN 90080R-5T-M							HH12×35	
	MFWN 90100R-7T-M } 90250R-14T-M							—	
Bardzo wąska podziałka	MFWN 90063R-5T-M	SB-50140TR	TT-15	—	—	—	MP-1	HH10×30	
	MFWN 90080R-7T-M	SB-40140TRN	—					DTM-15	HH12×35
	MFWN 90100R-9T-M } 90250R-18T-M	Zalecany moment dokręcenia zacisku płytki 3,5 Nm						—	—

Powlecz cienko związką zapobiegającym przywieraniu (MP-1) część stożka i gwintu przed montażem.

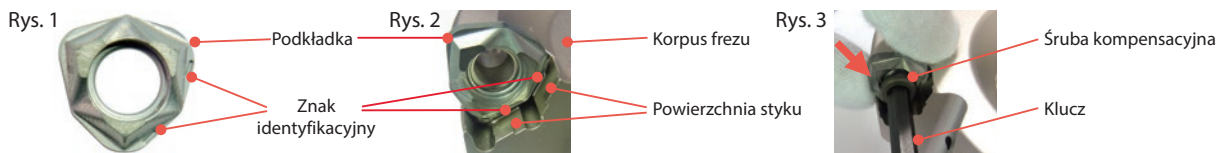
Zalecane parametry skrawania → P6

Jak wymienić podkładkę (dla podziałki rzadkiej)

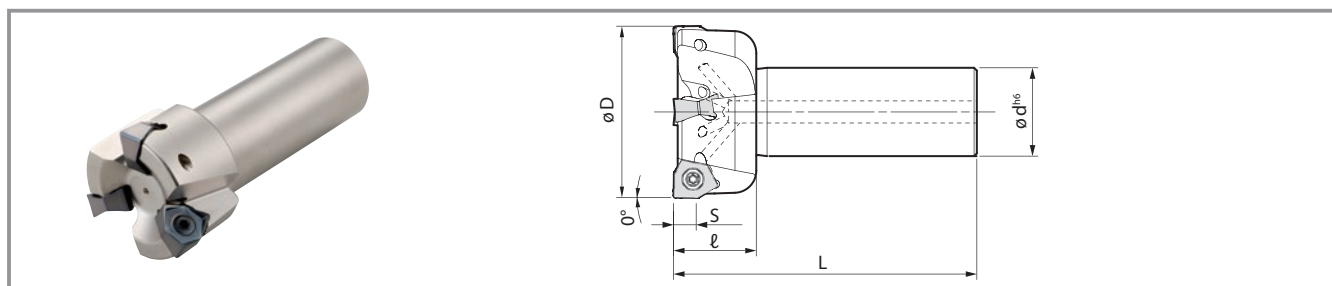
1. Upewnij się, czy pył i wióry zostały usunięte z gniazda mocowania płytki.
2. Podkładka musi być zamontowana w odpowiednim kierunku. Wyrównując znacznik na powierzchni podkładki z odpowiednią powierzchnią styku (patrz rys. 1) i delikatnie dociskając podkładkę w kierunku powierzchni styku ściany gniazda (patrz rys. 2), włóż śrubę do otworu podkładki i dokręć (patrz rys. 3).

Przy dokręcaniu śruby upewnij się, czy śruba jest położona prostopadle w stosunku do dolnej części gniazda (patrz rys. 3). Zalecany moment dokręcenia zacisku płytki wynosi 6,0 Nm.

3. Po dokręceniu śruby upewnij się, czy między powierzchnią gniazda podkładki, a dolną częścią gniazda nie ma pustej przestrzeni. Jeśli jest pusta przestrzeń, wyjmij podkładkę i ponownie ją zamontuj, zgodnie z powyższymi instrukcjami.



Frez walcowo-czołowy MFWN90 (z otworem na chłodziwo)



Wymiary korpusu narzędzia

Opis	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)					Kąt natarcia (°)		Otwór na chłodziwo	Części zamienne		
			øD	ød	L	ℓ	S	Kąt natarcia (MAKS.)	Kąt zejścia		Śruba zaciskowa	Klucz	Środek przeciwzatarciowy
MFWN 90050R-S32-3T	●	3	50	32	110	30	8	+13°	-12°	Tak	SB-50140TR	TT-15	MP-1
90063R-S32-4T	●	4	63								-10°		
90080R-S32-5T	●	5	80								-9°		

Podczas mocowania płytki nałożyć cienką warstwę środka przeciwzatarciowego (MP-1) na część stożkową i gwint.

● Dostępne

Odpowiednie płytki

Klasyfikacja zastosowania	P	Stal niestopowa/stal stopowa		★					
		Stal do produkcji form		★					
★ : Obróbka zgrubna/1. wybór ☆ : Obróbka zgrubna/2. wybór ■ : Wykańczanie/1. wybór □ : Wykańczanie/2. wybór (dla twardości poniżej 45 HRC)	M	Austenityczna stal nierdzewna	★	☆			★		
		Martenzytyczna stal nierdzewna	☆						
		Stal nierdzewna utwardzana wydzieleniowo	★						
	K	Żeliwo szare					★		
		Żeliwo sferoidalne					★		
	N	Metale nieżelazne						★	☆
	S	Stopy żaroodporne	☆				★		
		Stopy tytanu	★						
H	Materiały twarde			□					
Płytki	Opis	Wymiary (mm)		MEGACOAT NANO			Węgił powlekany CVD	Węgił powlekany DLC	Węgił
		rc	Z	PR1535	PR1525	PR1510	CA6535	PDL025	GW25
Zastosowania ogólne	WNMU 080604EN-GM 080608EN-GM	0,4 0,8	1,7 1,3	● ●	● ●	● ●	● ●		
Niska siła skrawania	WNMU 080608EN-SM	0,8	1,3	●	●	●	●		
Twarde krawędzie (do intensywnego frezowania)	WNMU 080608EN-GH	0,8	1,3	●	●	●	●		
Nastawienie na wykończenie powierzchni (wysoka precyzja)	WNEU 080608EN-GL	0,8	1,5	●	●	●	●		
Aluminium/metale nieżelazne (3 krawędzie)	WNGT 080608FN-AM	0,8	1,5					●	●

● Dostępne

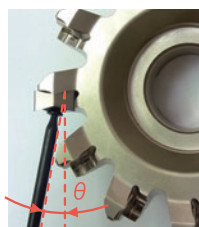
Sposób mocowania płytki

- Upewnij się, czy pył i wióry zostały usunięte z gniazda mocowania płytki.
- Po nałożeniu warstwy środka przeciwzatarciowego na część stożkową i gwint zamocuj śrubę z przodu klucza. Delikatnie dociskając płytkę do powierzchni styku, włóż śrubę do otworu w płytce i przykręć (patrz rys. 1).
- Przy dokręcaniu śruby upewnij się, czy klucz jest położony równolegle w stosunku do śruby. Pamiętaj, że otwór śruby uchwyty z bardzo wąską podziałką jest położony pod kątem w stosunku do dolnej części gniazda (patrz rys. 2 i 3).
- Uważaj, żeby nie dokręcić śruby zbyt mocnym momentem. Zalecany moment dokręcania to 4,2 Nm dla śruby M5 (SB-50140TR) i 3,5 Nm dla śruby M4 (SB-40140TRN).
- Po dokręceniu śruby upewnij się, czy nie ma przestrzeni pomiędzy powierzchnią gniazda płytki a dolną powierzchnią uchwyty oraz pomiędzy powierzchniami bocznymi płytki a powierzchniami stykowymi uchwyty. Jeśli jest pusta przestrzeń, wyjmij płytkę i ponownie ją zamontuj, zgodnie z powyższymi instrukcjami.
- Aby zmienić krawędź tnącą płytki, obróć płytkę w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. (Patrz rys. 4). Numer identyfikacyjny naroża płytki jest wybity na jej górnej powierzchni.

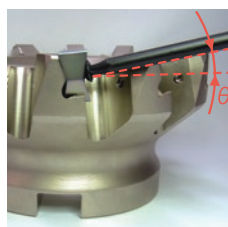
Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4



Zalecane parametry skrawania ★ 1. zalecenie ☆ 2. zalecenie

Łamacz wiórow	Materiał obrabiany	fz (mm/t)	Zalecany rodzaj płytki (Vc: m/min)					
			MEGACOAT NANO			Węglik powlekany CVD	Węglik powlekany DLC	Węglik
			PR1535	PR1525	PR1510	CA6535	PDL025	GW25
GM	Stal niestopowa	0,1-0,2-0,3	☆ 120-180-250	★ 120-180-250	—	—	—	—
	Stal stopowa	0,1-0,2-0,3	☆ 100-160-220	★ 100-160-220	—	—	—	—
	Stal do produkcji form	0,1-0,15-0,25	☆ 80-140-180	★ 80-140-180	—	—	—	—
	Austenityczna stal nierdzewna	0,1-0,15-0,25	☆ 100-160-200	☆ 100-160-200	—	—	—	—
	Martenzytyczna stal nierdzewna	0,1-0,15-0,25	☆ 150-200-250	—	—	☆ 180-240-300	—	—
	Stal nierdzewna utwardzana wydzieleniowo	0,1-0,15-0,25	★ 90-120-150	—	—	—	—	—
	Żeliwo szare	0,1-0,2-0,3	—	—	★ 120-180-250	—	—	—
	Żeliwo sferoidalne	0,1-0,15-0,25	—	—	★ 100-150-200	—	—	—
	Żaroodporne stopy niklu	0,1-0,12-0,2	☆ 20-30-50	—	—	★ 20-30-50	—	—
SM *(GL)	Stal niestopowa	0,06-0,12-0,2	☆ 120-180-250	☆ 120-180-250	—	—	—	—
	Stal stopowa	0,06-0,12-0,2	☆ 100-160-220	☆ 100-160-220	—	—	—	—
	Stal do produkcji form	0,06-0,08-0,15	☆ 80-140-180	☆ 80-140-180	—	—	—	—
	Austenityczna stal nierdzewna	0,06-0,12-0,2	★ 100-160-200	☆ 100-160-200	—	—	—	—
	Martenzytyczna stal nierdzewna	0,06-0,12-0,2	☆ 150-200-250	—	—	★ 180-240-300	—	—
	Stal nierdzewna utwardzana wydzieleniowo	0,06-0,12-0,2	☆ 90-120-150	—	—	—	—	—
	Żeliwo szare	0,06-0,12-0,2	—	—	☆ 120-180-250	—	—	—
	Żeliwo sferoidalne	0,06-0,08-0,15	—	—	☆ 100-150-200	—	—	—
	Żaroodporne stopy niklu	0,06-0,1-0,15	☆ 20-30-50	—	—	☆ 20-30-50	—	—
Stopy tytanu	0,06-0,08-0,15	★ 40-60-80	—	—	—	—	—	
GH	Stal niestopowa	0,2-0,3-0,4	☆ 120-180-250	☆ 120-180-250	—	—	—	—
	Stal stopowa	0,2-0,3-0,4	☆ 100-160-220	☆ 100-160-220	—	—	—	—
	Stal do produkcji form	0,15-0,2-0,3	☆ 80-140-180	☆ 80-140-180	—	—	—	—
	Austenityczna stal nierdzewna	0,2-0,25-0,3	☆ 100-160-200	☆ 100-160-200	—	—	—	—
	Martenzytyczna stal nierdzewna	0,2-0,25-0,3	☆ 150-200-250	—	—	☆ 180-240-300	—	—
	Stal nierdzewna utwardzana wydzieleniowo	0,2-0,25-0,3	☆ 90-120-150	—	—	—	—	—
	Żeliwo szare	0,2-0,3-0,4	—	—	☆ 120-180-250	—	—	—
	Żeliwo sferoidalne	0,15-0,2-0,3	—	—	☆ 100-150-200	—	—	—
	Żaroodporne stopy niklu	0,15-0,2-0,25	☆ 20-30-50	—	—	☆ 20-30-50	—	—
AM	Stopy aluminium	0,1-0,2-0,3	—	—	—	—	★ 200-600-900	☆ 200-500-800

Pogrubione liczby reprezentują wartość środkową zalecanych parametrów skrawania. Prędkość skrawania i posuwu należy dobrać według zamieszczonych powyżej parametrów zgodnie z faktycznymi warunkami skrawania.

- W przypadku żaroodpornych stopów niklu oraz stopów tytanu zaleca się obróbkę z chłodziwem *Do wykańczania powierzchni zalecany jest łamacz wiórow GL
- W przypadku używania łamacza wiórow GH do frezów z drobnym skokiem zalecany posuw to $fz \leq 0,3$ (mm/t)
- Nie zaleca się stosowania łamacza wiórow GH do frezów z bardzo wąską podziałką

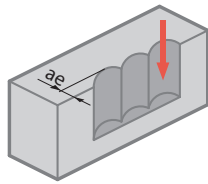
Odpowiedni łamacz wiórow

Frez	GM	SM (GL)	GH	AM
Podziałka rzadka (z podkładką)	○	○	○	○
Wąska podziałka (bez podkładki)	○	○	△ (zaleca się $fz \leq 0,3$ mm/t)	○
Bardzo wąska podziałka (bez podkładki)	○	○	Niezalecane	Niezalecane

Typ narzędzia tnącego i wybór płytki

Zastosowanie	Frez			Łamacz wiórow				
	Podziałka rzadka	Wąska podziałka	Bardzo wąska podziałka	GM	SM	GH	GL	AM
Główne zastosowanie do frezowania stali i stali stopowej		●		●				
Stal i stal stopowa (aby zapobiegać drganiom ze względu na małą sztywność maszyny lub słabe mocowanie)	●				●			
Nastawienie na produktywność ($ap = 4$ mm i więcej $fz = 0,25$ mm i więcej)	●					●		
Do chropowacenia powierzchni	●	●					●	
Główne zastosowanie do frezowania stali nierdzewnej		●			●			
Stal nierdzewna (aby zapobiec drganiom spowodowanym małą sztywnością maszyny lub słabym mocowaniem)	●				●			
Frezowanie żeliwa (zwiększona wydajność)			●	●				
Żeliwo ($ap \geq 4$ mm/ $fz \geq 0,25$ mm/t)	●					●		
Główne zastosowanie do frezowania stopów aluminium		●						●
Stopy aluminium (aby zapobiec drganiom spowodowanym małą sztywnością)	●							●

Frezowanie wgłębne



MFWN jest odpowiednie do frezowania wgłębnego

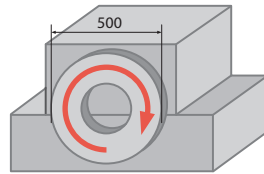
Średnica cięcia	Maksymalna szerokość skrawania (ae)
Wszystkie elementy	8,0 mm

NIEDOSTĘPNE do zagłębienia i frezowania śrubowego ze względu na kolidowanie materiału obrabianego i płytki.

Analizy przypadków

Część maszyny GG30

Vc = 170 m/min
ap x ae = 2,5 x 130 mm
fz = 0,18 mm/t
(Vf = 500 mm/min)
Na mokro
MFWN90160R-8T (8 płytek)
WNMU080608EN-GM (PR1510)



Tempo usuwania wiórów

PR1510 **163 cc/min** **Wydajność** **2,3 raza**

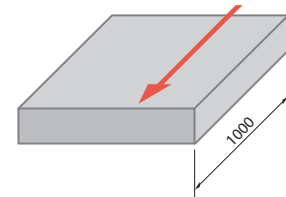
Konkurent H
(frez pozytywny) **68 cc/min**

Konkurent H kontynuował obróbkę przy niskich parametrach skrawania, ponieważ materiał obrabiany ślizgał się ze względu na niestabilny chwyt. W przypadku MFWN możliwa była stabilna obróbka przy większych szybkościach posuwu.

(Ocena użytkownika)

Rama GG25

Vc = 150 m/min
ap x ae = 4 x 160 mm
fz = 0,24 mm/t
(Vf = 715 mm/min)
Obróbka na sucho
MFWN90160R-10T (10 płytek)
WNMU080608EN-GM (PR1510)



Tempo usuwania wiórów

PR1510 **458 cc/min** **Wydajność** **1,6 raza**

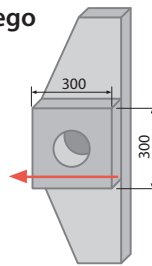
Konkurent J
(frez negatywny/
płytki pionowe) **282 cc/min**

Konkurentowi J nie udało się poprawić parametrów skrawania ze względu na drgania, natomiast w przypadku MFWN udało się poprawić te parametry o 160% bez drgań.

(Ocena użytkownika)

Część sprzętu konstrukcyjnego (stal manganowa)

Vc = 150 m/min
ap x ae = 1 x 100 mm
fz = 0,2 mm/t
(Vf = 668 mm/min)
Obróbka na sucho
MFWN90100R-7T (7 płytek)
WNMU080608EN-GM (PR1525)



Wydajność obróbki

PR1525 **2 szt./krawędź** **Żywotność narzędzia** **2 razy**

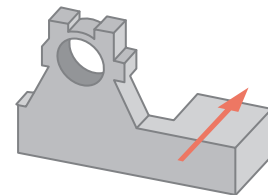
Konkurent K
(frez negatywny/
płytki pionowe) **1 szt./krawędź**

Pomimo niestabilności związanej z długim wysięgiem w przypadku MFWN żywotność narzędzia podwoiła się, podnosząc efektywność o 150%.

(Ocena użytkownika)

Część maszyny Ust 42-2

Vc = 260 m/min
ap x ae = 1,5 x 80 mm
fz = 0,16 mm/t
(Vf = 1000 mm/min)
Obróbka na sucho
MFWN90080R-7T (7 płytek)
WNMU080608EN-GM (PR1525)



Wydajność obróbki

PR1525 **3 szt./krawędź** **Żywotność narzędzia** **3 razy**

Konkurent L
(frez pozytywny) **1 szt./krawędź**

MFWN — potrojona żywotność narzędzia w stosunku do konkurenta L przy tych samych parametrach skrawania.

(Ocena użytkownika)